

Основные приемы управления передвижным бетоносмесителем

Введение

Передвижные бетоносмесители (автобетоносмесители) представляют собой сложные технологические комплексы, сочетающие функции транспортного средства и технологического оборудования. Их появление и развитие связано с ростом объемов монолитного строительства и повышением требований к качеству бетонных работ.

Историческая справка:

Первые мобильные смесители появились в 1920-х годах, но настоящий прорыв произошел в 1950-х с развитием гидравлических систем. Современные модели оснащены компьютерным управлением и системами автоматического контроля качества смеси.

Технико-экономическое значение:

- Снижение трудозатрат на 40-60% по сравнению со стационарными установками
- Возможность доставки бетона на большие расстояния (до 100 км)
- Минимизация потерь материала (до 3% против 7-10% при альтернативных методах)

Классификация передвижных бетоносмесителей:

1. По объему барабана:
 - Малые (до 5 м³)
 - Средние (5-9 м³)
 - Крупные (свыше 9 м³)
2. По типу привода:
 - Механические
 - Гидравлические
 - Электрогидравлические
3. По способу разгрузки:
 - Наклонные
 - С реверсивными лопастями
 - Комбинированные

2. Устройство передвижного бетоносмесителя

2.1. Несущая конструкция

Основанием служит усиленное шасси грузового автомобиля, специально адаптированное для:

- Повышенных динамических нагрузок
- Вибрационного воздействия
- Неравномерного распределения массы

Особенности конструкции шасси:

- Усиленная рама с дополнительными поперечинами
- Амортизаторы повышенной жесткости
- Тормозная система с антиблокировкой

2.2. Смесительный узел

Современные барабаны изготавливаются из высокопрочной стали толщиной 6-8 мм с внутренним антикоррозионным покрытием.

Конструктивные особенности:

- Спиральное расположение лопастей (2-3 витка)
- Угол наклона лопастей 45-60°
- Возможность реверсивного вращения
- Система автоматической очистки

2.3. Гидравлическая система

Современные системы включают:

1. Основной насос (рабочее давление 200-250 бар)
2. Распределительный блок с электронным управлением
3. Гидромотор с плавной регулировкой оборотов
4. Систему охлаждения гидромасла
5. Фильтры тонкой очистки (5-10 мкм)

Параметры работы:

- Скорость вращения при замесе: 12-18 об/мин
- Скорость транспортировки: 2-4 об/мин
- Давление в системе: 180-220 бар

3. Подготовка к работе

3.1. Предпусковая проверка (поэтапная)

1. **Внешний осмотр:**
 - Отсутствие механических повреждений
 - Состояние крепежных элементов
 - Целостность гидролиний
2. **Проверка жидкостей:**
 - Уровень гидравлического масла
 - Качество тормозной жидкости
 - Уровень охлаждающей жидкости
3. **Испытание систем:**
 - Холодная прокрутка барабана
 - Проверка работы дозатора воды
 - Тест системы аварийной остановки

3.2. Расчет загрузки

Формула оптимальной загрузки:

$$V = 0.7 \times V_6$$

где:

- V - полезный объем загрузки
- V₆ - полный объем барабана

Пример

Для барабана 9 м³:

$$V = 0.7 \times 9 = 6.3 \text{ м}^3$$

расчета:

Распределение компонентов:

1. Вода - 20-25% объема
2. Крупный наполнитель - 35-40%

3. Мелкий заполнитель - 20-25%
4. Цемент - 15-20%

4. Технология работы

4.1. Алгоритм управления

1. **Этап запуска:**
 - Включение гидравлики на минимальных оборотах
 - Прогрев системы (2-3 минуты)
 - Проверка давления в системе
2. **Процесс замеса:**
 - Время перемешивания: 70-90 секунд
 - Контроль мощности двигателя
 - Мониторинг температуры смеси
3. **Транспортировка:**
 - Поддержание 2-4 об/мин
 - Контроль однородности
 - Защита от расслаивания

4.2. Особые режимы работы

Работа с добавками:

1. Последовательность введения:
 - Пластификаторы - с водой
 - Ускорители твердения - после песка
 - Противоморозные - в конце замеса

Работа в экстремальных условиях:

1. Жаркий климат:
 - Использование льда вместо части воды
 - Укрытие барабана термоизоляцией
 - Уменьшение времени транспортировки
2. Холодный период:
 - Подогрев компонентов
 - Применение тепловых пушек
 - Увеличение времени замеса на 20-30%

5. Техническое обслуживание

5.1. График ТО

Ежедневное обслуживание:

1. Очистка барабана
2. Проверка натяжения ремней
3. Контроль уровня жидкостей

Еженедельное обслуживание:

1. Замена фильтров
2. Смазка подшипников
3. Проверка износа лопастей

Сезонное обслуживание:

1. Замена гидравлического масла
2. Диагностика электроники

3. Проверка геометрии рамы

5.2. Ремонтные работы

Типовые операции:

1. Замена лопастей:
 - Частота: 15-20 тыс. м³ бетона
 - Технология: газосварка с последующей закалкой
2. Восстановление гидроцилиндров:
 - Замена уплотнений
 - Шлифовка штоков
 - Балансировка давления

6. Безопасность труда

6.1. Организационные мероприятия

1. Допуск персонала:
 - Обязательное обучение
 - Медицинский осмотр
 - Периодическая аттестация
2. Организация рабочего места:
 - Зона безопасности 5 м вокруг
 - Ограждение опасных зон
 - Аварийные выходы

6.2. Технические средства защиты

1. Конструктивные:
 - Аварийные остановы
 - Защитные кожухи
 - Сигнализация обратного хода
2. Индивидуальные:
 - Вибрационезащитные рукавицы
 - Защитные очки с боковыми щитками
 - Каски с подвесной системой

7. Современные тенденции

7.1. Инновационные решения

1. Системы автоматического дозирования:
 - Лазерные анализаторы влажности
 - Датчики плотности смеси
 - Автоматические корректоры состава
2. Телематические системы:
 - GPS-мониторинг
 - Дистанционная диагностика
 - Прогнозирование износа

7.2. Экологические аспекты

1. Рециркуляция воды:
 - Системы очистки
 - Многоступенчатые фильтры
 - Повторное использование

2. Энергосберегающие технологии:

- Рекуперативные системы
- Гибридные приводы
- Оптимизация маршрутов

8. Практические рекомендации

8.1. Оптимизация работы

1. Методы повышения производительности:
 - Кольцевая схема доставки
 - Синхронизация с бетононасосом
 - Оптимальный подбор скорости вращения
2. Экономия материалов:
 - Точное дозирование
 - Минимизация остатков
 - Использование добавок

8.2. Типовые ошибки

1. Технологические:
 - Нарушение последовательности загрузки
 - Превышение времени перемешивания
 - Неправильный подбор скорости
2. Эксплуатационные:
 - Перегруз барабана
 - Игнорирование вибраций
 - Несвоевременное обслуживание